

99 F 5172



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 20 514 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
H 02 N 2/12

B/K

⑲ Aktenzeichen: 198 20 514.7
⑳ Anmeldetag: 8. 5. 98
㉑ Offenlegungstag: 11. 3. 99

DE 198 20 514 A 1

⑥⑤ Innere Priorität:
197 26 444. 1 23. 06. 97

⑦① Anmelder:
König, Wilhelm, 46047 Oberhausen, DE

⑦② Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Translatorischer rotatorischer Multi-Aktuator-Motor

DE 198 20 514 A 1

Beschreibung

Der Erfindung liegt die Harmonic-Drive-Getriebe-Idee zu Grunde. Harmonic-Drive-Getriebe sind als Rotationsgetriebe mit einer innenliegenden, außenverzahnten Flexspline bekannt. Bei dieser Getriebeart wird die Flexspline durch ein rotierendes Exzenter, oder auch bei H-D-Antrieben mit Magnetspulen auch Piezoaktuatoren, von innen nach außen in ein ortsfestes Zahnelement mit differenter Zähnezahldifferenz gedrückt und erfährt dadurch eine Drehung. Auch eine weitere Variante mit höherer Präzision ist bekannt bei der die Flexspline in zwei mit unterschiedlicher Teilung versehene Zahnelemente gedrückt wird, wobei eins ortsfest und das andere drehbar ist. In beiden Fällen ist die Flexspline außenverzahnt.

Es soll auch eine Rotations-H-D-Variante mit innenverzahnter Flexspline geben, die sich aber wohl wegen der enormen Schwierigkeiten bei der Herstellung von Innenverzahnungen nicht durchgesetzt hat.

Diese Problematik der Innenverzahnung zu lösen und die Realisierung eines Linearantriebes ist die Aufgabe der vorliegend Erfindung.

Ein Antrieb durch ortsfeste Aktuatoren bedeutet, der rotierende Exzenter ist durch diese Aktuatoren zu ersetzen. Eine Betätigung von innen nach außen limitiert sehr stark die Konstruktion und Anzahl der Aktuatoren und damit die Leistung des Antriebs. Daher ist es zweckmäßig für einen Rotationsantrieb die Betätigung von außen nach innen zu wählen, welches sich der Bauweise eines Linearantriebes nähert und die Baugleichheit der Aktuatoren ermöglicht. Da beim Linearantrieb keine Probleme mit Innenverzahnung auftreten ist hier die Anwendung einer Flexspline in Form einer beweglichen elastischen Zahnstange ohne Weiteres denkbar.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 sei allerdings die Funktion des Antriebs für einen Linearantrieb erklärt, wobei die Ausführung untereinander bewegliche Zähne vornehmlich für Rotationsantriebe zu sehen ist.

Die Ausführung der Zähne als handelsübliche Nadelrollen hat gegen über einer flexiblen Zahnstange jedoch auch Vorteile in einem Linearantrieb, da die Zähne in gewissen Grenzen rollen statt gleiten.

Betätigt man die Aktuatoren 1 der Reihe nach von links nach rechts werden die vertikal bewegbaren Zähne 2 in gleicher Reihenfolge in die Zahnücken der ortsfesten Zahnstangen 3 und der beweglichen Zahnstange 4 gedrückt. Die Teilung der beweglichen Zahnstange 4 ist hier z. B. 10% größer als die der ortsfesten Zahnstangen 3, und nach einem Frequenzdurchgang, bei dem hier 5 Aktuatoren jeweils 1/5 zeitversetzt betätigt werden, hat sich die bewegliche Zahnstange 4 um eine Teilung z. B. = 1,72 mm weiter bewegt nach links (Es kann auch umgekehrt gewählt werden, was gleichgerichtete Betätigung und Vorschubrichtung bedeutet). Bei einer Betätigung mit 50 Hz bedeutet das eine Vorschubgeschwindigkeit von 86 mm/s. Betätigt man nur jeden zweiten Aktuator mit der gleichen Frequenz und dem gleichen Zeitversatz, verdoppelt sich die Vorschubgeschwindigkeit, auch durch Verdopplung der Frequenz wird der gleiche Effekt erzielt.

Die Anwendung hoher Frequenzen ist zwar bis 1 kHz ohne weiteres möglich sie sollte allerdings so niedrig wie möglich sein und eine Grenze von 100 Hz ist ein völlig unproblematischer Bereich und durch preiswerte am Markt erhältliche Frequenzwandler abdeckbar.

Da bei dieser Getriebeart nur sehr kleine Wege mit geringen Geschwindigkeiten vorkommen läßt sich eine Fettschmierung sehr gut einsetzen.

Die Mehrgängigkeit eines Antriebes sei nach Fig. 2 er-

klärt. Bei einer Zähnezahldifferenz von 2 (o. teilbar durch 2) kann die Betätigung auch mit zwei 0-Punkten z. B. bei Aktuator 1 und 6 begonnen, und bei den Aktuatoren 2-5 und 7-10 fort gesetzt werden. Dabei arbeiten immer 2 Aktuatoren parallel, was das Drehmoment verdoppelt und die Umfangsgeschwindigkeit halbiert. Bei einem schwergängigen Anlauf kann diese Arbeitsweise auch hintereinander geschaltet werden durch entsprechende Frequenzsteuerung.

Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines piezoaktivierten Aktuators. Die beiden Piezos mit der Länge l wirken gegeneinander in dem Winkel α und erzeugen einen Hub auf das gefederte Mittelelement, so daß das Maß B um einen Betrag 0,3-0,8 mm zunimmt. Für die Aktuatoren dieser Antriebs-technik ist es besonders wichtig das Maß D klein zuhalten, damit eine möglichst große Anzahl am Umfang eines Rotationsantriebes oder auf der Länge eines Antriebsmoduls für einen Linearantrieb untergebracht werden kann. Das erhöht die Leistung des Antriebes aber auch die Auflösungsgenauigkeit.

Fig. 4 zeigt einen elektroviskos- oder druck-aktivierten Aktuator. 1 ist der ausgeführte Hub, der insbesondere beim druckaktivierten Aktuator, wesentlich größer sein kann als bei piezoaktivierten Aktuatoren. 2 kann z. B. ein Metallfaltenbalg sein. 3 ist das Fluid 4 und 5 entweder Zu- und Ableitung oder E-Anschluß.

Patentansprüche

1. Translatorischer rotatorischer Multi-Aktuator-Motor **dadurch gekennzeichnet**, daß über mindestens einen Aktuator in einer Ebene bewegliche Zähne in ein translatorisch oder rotatorisch bewegbares Zahnelement gedrückt werden, das ebenfalls mit Zähnen versehen ist, und dabei dieses, entweder in Folge differenter Zähnezahldifferenz bzw. Zahnteilung oder beidem, in einer Ebene etwa rechtwinklig liegend zur Hubrichtung der bewegten Zähne pro Aktuator um einen Minimalbetrag verschoben wird.
2. 2 nach 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beweglichen Zähne für einen translatorischen Antrieb zu einer flexiblen Zahnstange, einer s.g. Flexspline, gehören die ortsfest abgestützt ist um die Kraftübertragung auf das bewegte Zahnelement zu ermöglichen.
3. 3 nach 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flexspline sich zur Kraftübertragung an mindestens einem seitlich, parallel zum bewegten Zahnelement ortsfest angeordnetem Zahnelement abstützt um die Kraftübertragung auf das bewegte Zahnelement zu ermöglichen.
4. 4 nach 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die die Vorschubkraft ausübenden Zähne in einer Ebene frei beweglich sind untereinander und an ortsfest angeordneten Führungen geführt werden.

Hierzu 4 Seiten(n) Zeichnungen

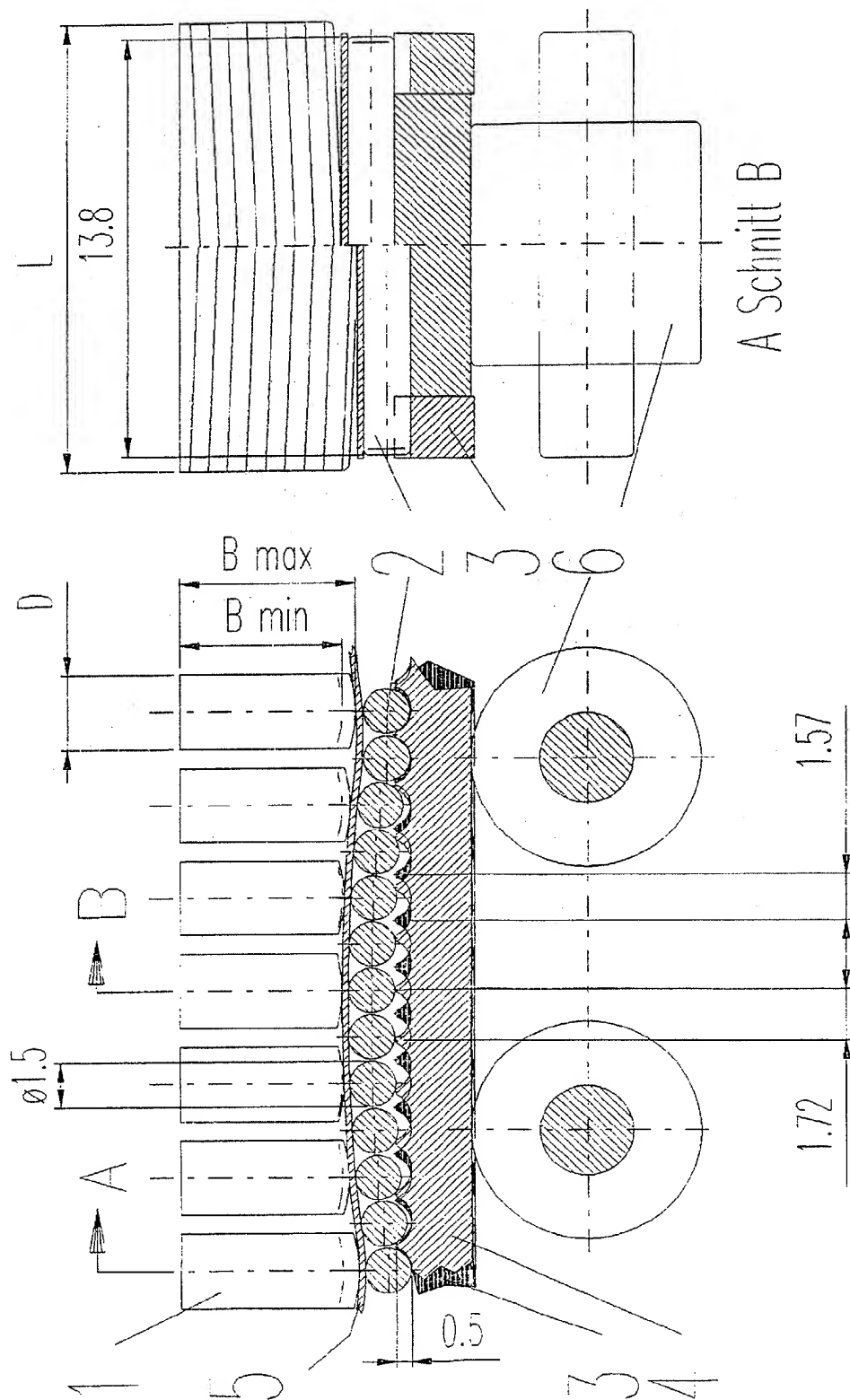


Fig. 1

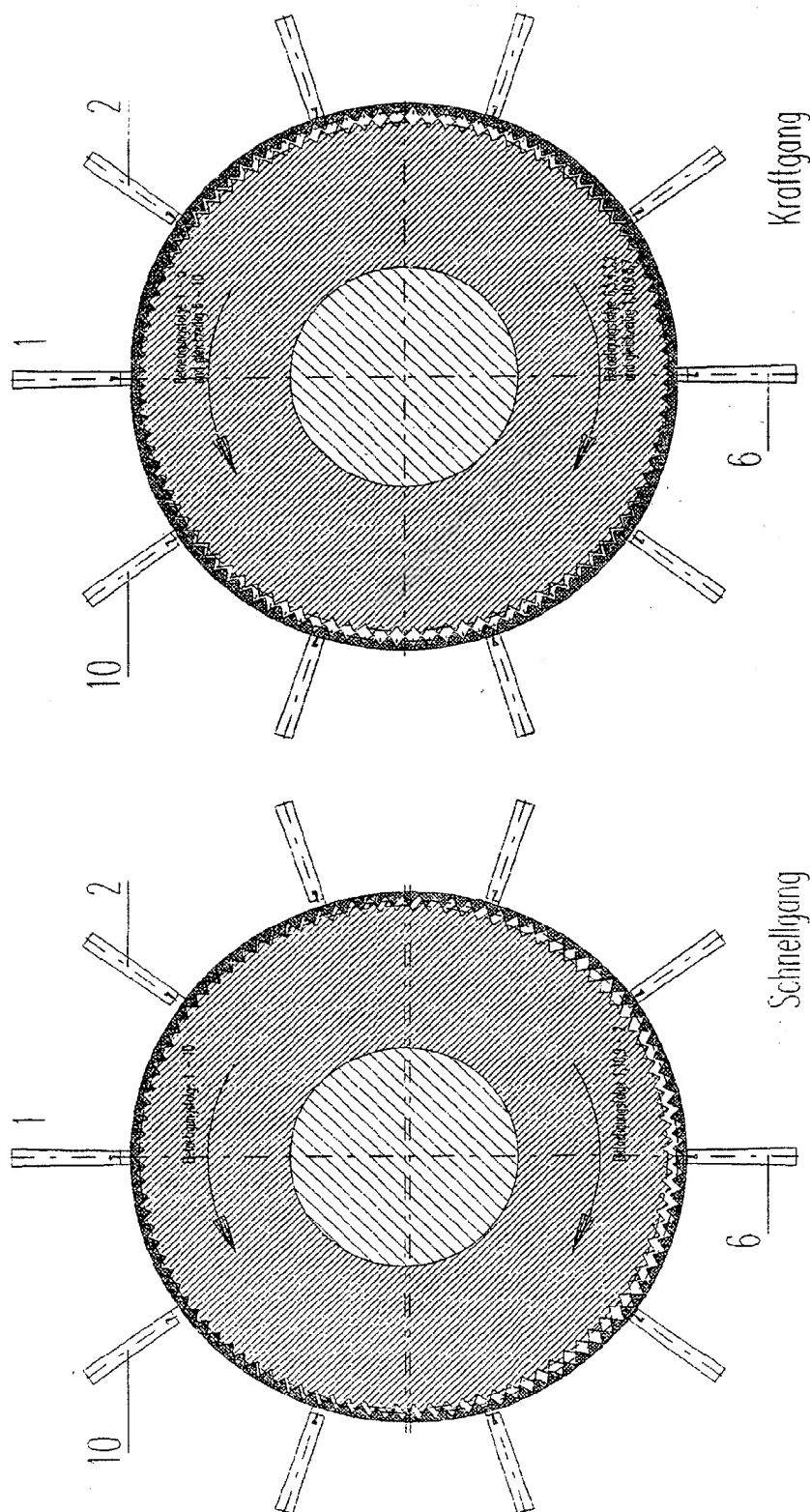


Fig. 2

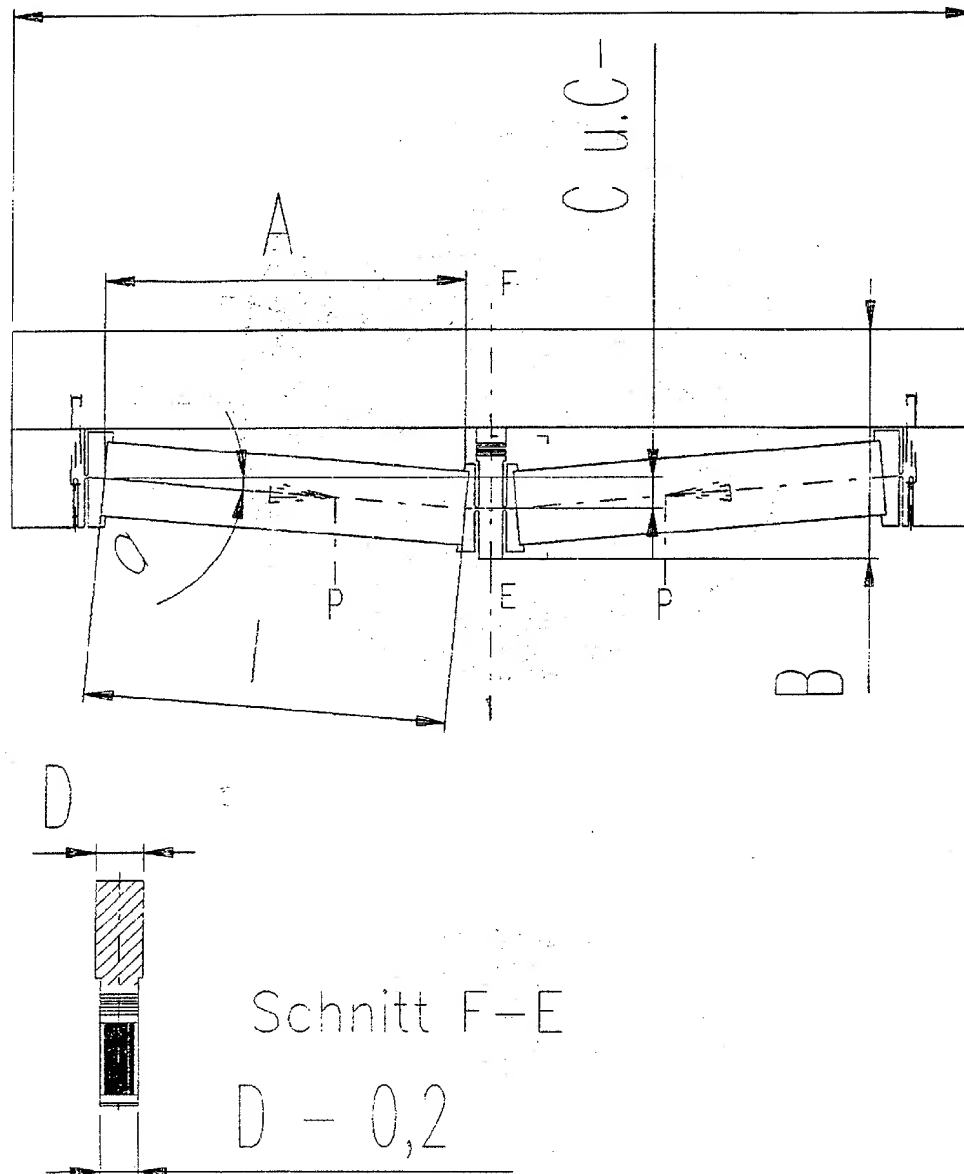


Fig.3

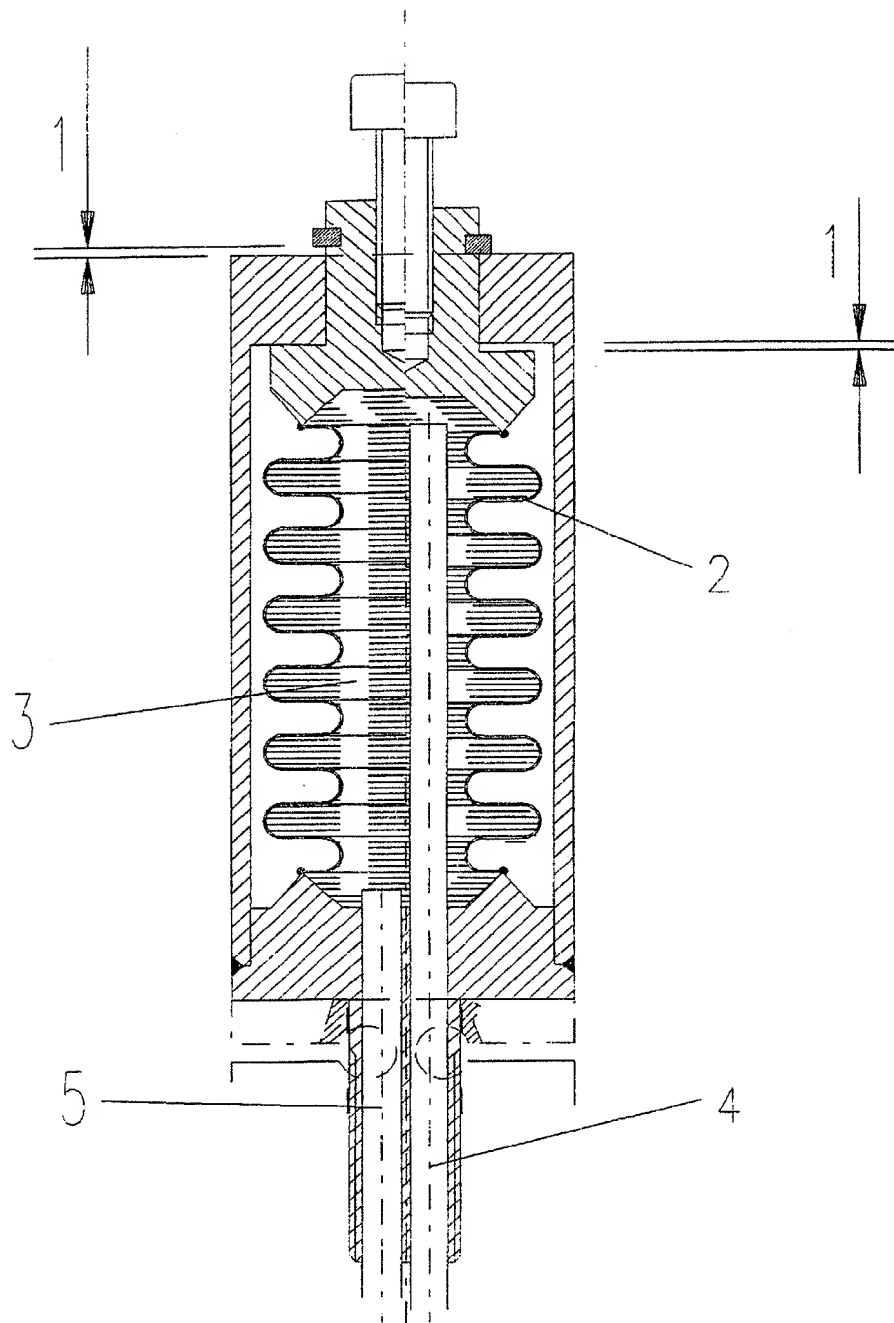


Fig 4

2/9/1

DIALOG(R) File 351: Derwent WPI
(c) 2002 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012385581 **Image available**
WPI Acc No: 1999-191688/*199917*
Related WPI Acc No: 1999-191627
XRPX Acc No: N99-140304

Translational rotational multi-actuator-motor e.g. piezoelectric actuator

Patent Assignee: KOENIG W (KOEN-I)

Inventor: KOENIG W

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19820514	A1	19990311	DE 1020514	A	19980508	199917 B
DE 19820514	C2	20010222	DE 1020514	A	19980508	200111

Priority Applications (No Type Date): DE 1026444 A 19970623

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19820514	A1		6	H02N-002/12	
DE 19820514	C2			H02N-002/12	

Abstract (Basic): *DE 19820514* A1

NOVELTY - The arrangement has teeth which are movable in a plane pressed into a translational or rotational toothed element by at least one actuator. The toothed element is displaced in a plane approximately perpendicular to the stroke direction of the moved teeth by a minimal amount as a result either of different numbers of teeth or different pitch or both

USE - For a harmonic drive transmission

ADVANTAGE - Problems of producing a flex spline internal thread are overcome and a linear drive is produced

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the actuator with vertically movable teeth, a fixed toothed rod and a movable toothed rod

vertically movable teeth (2)
fixed toothed rod (3)
movable toothed rod (4)
pp; 6 DwgNo 1/4

Title Terms: TRANSLATION; ROTATING; MULTI; ACTUATE; MOTOR; PIEZOELECTRIC;
ACTUATE

Derwent Class: Q64; V06

International Patent Class (Main): H02N-002/12

International Patent Class (Additional): F16H-001/32

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): V06-M06D1